



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 19 957 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**E 01 F 13/00**  
B 61 L 29/08

②① Aktenzeichen: 100 19 957.7  
②② Anmeldetag: 20. 4. 2000  
④③ Offenlegungstag: 25. 10. 2001

DE 100 19 957 A 1

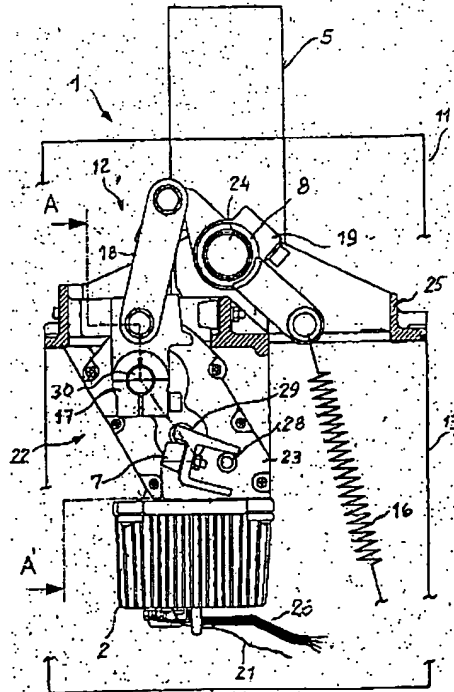
⑦① Anmelder:  
Magnetic Autocontrol GmbH, 79650 Schopfheim,  
DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Allgeier, K., Pat.-Anw., 79618 Rheinfelden

⑦② Erfinder:  
Lais, Lothar, Dipl.-Masch.-Ing., 79650 Schopfheim,  
DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Absperr- und Schließvorrichtung für Verkehrswege und umschlossene Räume

⑤⑦ Absperr- und Schließvorrichtung für Verkehrswege und umschlossene Räume mit wenigstens einem kraftbetriebenen, im Schließ- und Öffnungsinne beweglichen Absperr- und Schließelement und mit einer aus Steuerungseinheit, Antriebsmotor und nachgeschalteten Getrieben bestehenden Antriebsvorrichtung zum Antrieb der translatorischen oder rotatorischen Bewegung mindestens eines Absperr- und Schließelements. Der Antriebsmotor ist als bürstenloser Gleichstrommotor (2) ausgebildet und weist mindestens einen signalisierenden Hall-Sensor (3) auf. Die durch eine Datenleitung (21) übermittelten Signale der Hall-Sensoren werden durch eine logische Steuerungseinheit ausgewertet, die somit Drehzahl, Drehmoment und Drehwinkel der Motorwelle (4) ermittelt. Daraus sind die Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverläufe sowie die Endpositionen und Überwachungsfunktionen des Absperr- und Schließelements programmiert regelbar und einstellbar.



DE 100 19 957 A 1

BEST AVAILABLE COPY

[0001] Die Erfindung betrifft eine Absperr- und Schliessvorrichtung für Verkehrswege und/oder vor oder in umschlossenen Räumen mit wenigstens einem im Schliess- und Öffnungssinne kraftbetriebenen beweglichen Absperr- und Schliesselement, dass durch einen mit einem zwischengeschalteten Getriebe versehenen Antriebsmotor angetrieben ist. Derartige Vorrichtungen sind für die verschiedensten Sperrelemente oder Schliess- und Rolll Tore bekannt, die heb- und senkbar oder verfahr- bzw. verschiebbar oder drehbar sind.

[0002] Derartige Vorrichtungen weisen verschiedenartige motorische Antriebssysteme bestehend aus Antriebsmotoren und Getrieben auf, durch welche die translatorische oder rotatorische Bewegung des Absperr- und Schliesselements zumindest zwischen zwei Endlagen bewirkt und begrenzt wird. Bei derartigen Sperrschranken oder dgl. Sperr- oder Schliessvorrichtungen ist nach dem Stand der Technik die Lageerkennung des Absperr- und Schliesselements mittels Endschaltern oder Drehgebern realisiert. Dabei ist entweder ein Endschalter für die Lagepositionen "offen" oder "geschlossen" vorgesehen oder ein Drehgeber an einer Welle zum Ermitteln der Lage Absperr- und Schliesselements notwendig. Nachteilig beim Einsatz von Endschaltern ist, dass die Position des Absperr- und Schliesselements in Zwischen-Positionen nicht erfassbar ist. Ebenso werden andere wichtige Funktionen wie das Abschalten der Sicherheits-Funktionen, wie Induktionsschleifen, Lichtschranken oder dergleichen ebenfalls durch Endschalter gesteuert. Bei einer solchen Ausbildungsweise ist die Anordnung und das Justieren von einer entsprechenden Anzahl von Schaltknocken und Getriebeteilen erforderlich, was auch einen gewissen Aufwand an Verdrahtung bedingt. Beim Einsatz von Drehgebern sind die Positionen zwischen den Endlagen des Absperr- und Schliesselements erfassbar, stehen aber in keinem Wirkzusammenhang mit dem Antriebsmotor, d. h. Leistungsmerkmale des Absperr- und Schliesselements sind ebenso wie beim Einsatz von Endschaltern, nicht erfassbar.

[0003] Die WO 99/04100 offenbart eine Sperrschranke mit Kurbelgetriebe und Endschaltern zur Bestimmung der Endpositionen des Schrankenbaums. Die DE-U-85 16 062 zeigt Merkmale eines sich nicht in parallelen Ebenen bewegenden um 45 Grad geneigten, mit einem Pleuel ähnlichen Bolzen versehenen Kurbeltriebs, wobei die Positionen des Absperr- und Schliesselements ebenso wie in der WO 99/04100 nicht über den gesamten Bewegungsbereich erfasst werden. Auch in der EP 0 438 364 A1 oder EP 0 553 802 B1 werden nur die Endpositionen erfasst. In allen fünf Schriften sind somit beliebige Positionen des Absperr- und Schliesselements zwischen den beiden Endpositionen nicht ermittelbar. Weiterhin müssen in diesem Stand der Technik die Endlagen der Absperr- und Schliesselemente mechanisch justiert werden.

[0004] Besonders nachteilig bei der bekannten und bisher üblichen Ausbildungsweise mit Endschaltern und Justieren der Endlagenpositionen ist der Umstand, dass bei einer neuen Vorrichtung, z. B. bei einer Sperrschranke, die vom Hersteller durchgeführte Einstellung des Bremspunktes und der Endlage, sich während der Einlaufdauer von einigen 100 oder 1000 Schaltvorgängen dadurch verändert, dass das Getriebe und die gesamte Mechanik leichtgängiger geworden ist. Danach muss der Bremspunkt bzw. die Endlage nachjustiert werden, um zu vermeiden, dass der Bremsvorgang nicht mehr optimal abläuft, d. h. die Sperrschranke beispielsweise beim Schliessen hart aufsetzt. Vor allem bei sehr schnellen Absperr- und Schliesselementen, wie sie an Autobahn-Zahlstellen eingesetzt werden, kann ein fehlendes

Nachjustieren zu einem ungünstigen Bewegungsablauf der Schwenkbewegung und damit in Folge von Verschleisserscheinungen zu einer erheblichen Verkürzung der Lebensdauer der mechanischen Vorrichtungsteile führen.

[0005] Für bestimmte Anwendungen derartiger Absperr- und Schliessvorrichtungen wird es ebenfalls als nachteilig angesehen, dass der elektrische Antrieb nicht regelbar ist. Regelbar heisst in diesem Fall, dass das Mass der Beschleunigung und der Verzögerung der Absperr- und Schliesselemente jederzeit regelbar ist und dass die Absperr- und Schliesselemente jederzeit in beliebiger und erfasster Position, ohne Definition eines Störfalls und unabhängig von einem separaten Sicherheitssystem angehalten werden kann.

[0006] Hier setzt die Erfindung ein und löst die Aufgabe, die Bewegungsgeschwindigkeit des Antriebsmotors je nach den örtlichen oder momentanen Verhältnissen stufenlos anzupassen, insbesondere die Endlagen-Positionen der Absperr- und Schliesselemente mit Hilfe des Antriebsmotors zu erkennen und mit verringerter Geschwindigkeit anzufahren, den Bremspunkt steuertechnisch und nicht mechanisch zu variieren und zu justieren, die Bewegung des Absperr- und Schliesselements in vorbestimmten oder von Fall zu Fall ausgewählten Positionen zu unterbrechen bzw. anzuhalten und insbesondere die jeweilige Position des Bewegungsablaufs der Absperr- und Schliesselemente über den Antriebsmotor im Zeitprofil zu überwachen und zu regeln.

[0007] Erfindungsgemäss werden die bisherigen Endschalter und Drehgeber und die bisherigen Antriebsmotoren von solchen Absperr- und Schliessvorrichtungen durch einen einzigen Antriebsmotor mit Hall-Sensoren ersetzt, durch den die gesamte Drehbewegung des schwenkenden Sperr- oder Schliesselements zwischen den vorgegebenen Endlagenpositionen und auch in jeder möglichen Zwischenposition über die Getriebeglieder erfassbar ist, so dass dadurch jede technisch erreichbare Schwenkstellung in ein elektrisches Signal des Antriebsmotors umwandelbar und als Regelgrösse einer logischen Steuereinheit vorgebar ist. Somit steht die Absperr- und Schliessvorrichtung in direktem steuertechnischen und gleichzeitig antriebstechnischen Wirkzusammenhang mit dem Antriebsmotor. Eine mechanische Justierung der Absperr- und Schliessvorrichtung ist dadurch nicht mehr nötig.

[0008] Vorteilhafter Weise ist somit ein variabler Bremspunkt einstellbar, sodass bei einer neuen, schwergängigen Vorrichtung automatisch später gebremst wird und bei schon eingelaufenen und daher leichtgängigeren Vorrichtung automatisch früher gebremst wird. Auch starke die Schwenkbewegung beeinflussende Windeinflüsse werden erfasst und steuerungstechnisch korrigiert. Durch Hinterlegen von Geschwindigkeitsprofilen kann für unterschiedliche Vorrichtungs- oder Schrankentypen mit verschiedenen Laufzeiten bzw. mit verschiedenen Baumlängen, das optimale Bremsprogramm gespeichert und abgerufen werden. Das bisher zeitaufwendige Optimieren des Bremspunktes erfolgt automatisch mit Hilfe der Steuerungslogik innerhalb weniger Schwenk- oder Drehbewegungen.

[0009] Durch diese Ausbildungsweise des Antriebs wird erheblich an technischem Aufwand gespart und zugleich wird der Anwendungsbereich der Steuerung erheblich erweitert, weil durch den Antriebsmotor zusätzliche Funktionen initiiert und nach vorgewählten Steuerparametern geregelt werden können.

[0010] Der Antriebsmotor ist als bürstenloser Gleichstrommotor (BLGM) mit Hall-Sensoren oder als sonstiger Gleich- oder Wechselstrommotor ausgebildet, dessen elektrisches Feld zur Ermittlung der Drehpositionen der Motorwelle genutzt werden kann. Diese Art von Motoren sind bereits bekannt und werden wie nachstehend beschrieben, für

die erfindungsgemässe Anwendung modifiziert.

[0011] Der Hall-Effekt beschreibt allgemein die Reaktionsspannung die entsteht, wenn ein elektrischer Strom einem magnetischen Feld überlagert wird. Im Gleichstrommotor überlagern sich das magnetische Feld des Rotors, der als Permanentmagnet ausgebildet ist und der Strom durch die Wicklung des Stators. Durch diesen auf der Lorentzkraft beruhenden Effekt ist eine Hallkonstante, eine Hallspannung und ein Hallwinkel definierbar, mit Hilfe derer sich eine Hall-Beweglichkeit ableiten lässt. In der Anwendung werden mit diesen Parametern z. B. Geschwindigkeit, Position und Leistungseigenschaften des magnetischen Feldes erfaßt.

[0012] Durch Verwendung eines bestimmten Rotors, der als hochwertiger Permanentmagnet ausgebildet ist und einer speziellen Drehstromwicklung im Stator und einer entsprechenden Steuerung wird dadurch ein regelbarer Antrieb gebildet. Wie von BLGM bekannt, kann mit einer geeigneten Steuerung und geeigneter Software der Motor geregelt betrieben werden, d. h. Dauer und Maß der Beschleunigungsphase sind ebenso einstellbar wie die Verzögerungsphase. Unterschiedliche und maximale Drehzahlen können vor und während des Betriebs eingestellt werden. Neben dem Vorteil, dass das abgegebene Drehmoment über einen sehr weiten Regelbereich konstant gehalten werden kann, weist der BLGM einen sehr guten Wirkungsgrad auf.

[0013] Bei Rotoren mit Permanentmagneten muss dafür gesorgt werden, dass der magnetische Rückschluss durch das Blechpaket des Stators und nicht durch die Motorwelle geht. Dies hätte hohe Verluste zur Folge. Allgemein wird deshalb die Motorwelle aus nicht magnetischem rostfreiem Metall hergestellt. Dieses Material ist sehr teuer und hat schlechte Bearbeitungs- und Festigkeitsmerkmale.

[0014] Bei der hier gewählten Ausführung des Motors ist die Welle aus beliebigem Stahl hergestellt. Um die o. g. genannten Verluste zu verhindern, wird erfindungsgemäss zwischen Welle und Rotorpaket eine Hülse aus preiswertem, nicht magnetischem Material wie z. B. Aluminium oder Bronze eingebracht und somit der magnetische Rückschluss verhindert.

[0015] Die Rotormagnete bewirken eine Anziehungskraft auf die Stege des Stators, was ein Rastmoment von Steg zu Steg beim Drehen des Rotors bewirkt. Entsprechend dem geforderten Rastmoment, wird ein Statorpaket mit gerade oder schräg angeordneten Stegen verwendet. Durch eine schräge Anordnung der Statorbleche kann das Rastmoment deutlich reduziert werden und kann bei extremer Schrägung ganz eliminiert werden. Da geschrägte Blechpakete schlechter zu wickeln sind, sind für die Stärke der Schrägung Grenzen gesetzt. Erfindungsgemäss soll beim Einsatz eines BLGM ein automatisches Öffnen des Sperr- oder Schliesselements bei Spannungsausfall möglich sein, somit muss das Rastmoment möglichst gering und somit die Stege des Stators schräg angeordnet sein.

[0016] Die Rückmeldung der Position der Motorwelle und somit der Stellung des Absperr- und Schliesselements erfolgt durch Auswerten der zur Erkennung der Reaktionsspannung des Drehfeldes erforderlichen Sensoren im Motor, die in diesem Fall als Hall-Sensoren ausgebildet sind.

[0017] Die Signale der Hall-Sensoren werden von der Steuerung erfasst, gezählt und ausgewertet. Somit sind sowohl Anfahr- und Bremspunkte vor den mechanischen Endlagen als auch Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverläufe erkennbar und programmiert regelbar. Über die Reihenfolge der ankommenden Signale erkennt die Steuerung die Drehrichtung des Motors.

[0018] Ein Referenzsignalgeber für die Position des Absperr- und Schliesselements dient der Sicherheit für den

Fall, dass die von der Steuerung erfassten Signale der Hall-Sensoren fehlerhaft sind oder durch Stromausfall nicht mehr zu Verfügung stehen. Durch den Referenzsignalgeber ist die Position des Absperr- und Schliesselements erfindungsgemäss auch nach Stromausfall ermittelbar und die Signale der Steuerung sind korrigier- oder aktualisierbar.

[0019] Eine Möglichkeit zum Ermitteln der Referenzposition ist beispielsweise die Verwendung eines Potentiometers als sog. Drehgeber mit guter Linearität. Dieser an einer Getriebewelle angebracht, liefert der Steuerung absolute Signale die zur Definition der Baumstellung auswertbar sind. Diese Signale gleicht die Steuerung mit den internen Zählimpulsen ab. Vorteil dieses Drehgebers als Referenzsignalgeber gegenüber Referenzschaltern in den Endlagen des Absperr- und Schliesselements ist, dass bei einem Spannungsausfall keine Referenzfahrt notwendig ist, um die Baumlage wieder zu erkennen. Das Sensorsignal ist sofort nach der Spannungswiederkehr durch die Steuerung erfassbar und dadurch die Position des Absperr- und Schliesselements wieder ermittelbar.

[0020] Besonders zweckmässig ist die Anordnung des Drehgebers an einer Welle der Absperr- und Schliessvorrichtung, die etwa 90° dreht. Wenn der Sensor drehsteif mit dieser Welle verbunden und elastisch am Getriebegehäuse abgestützt ist, lässt sich die ideale Auflösung erreichen. Die elastische Abstützung am Getriebegehäuse ist deshalb vorteilhaft, weil dadurch etwa durch Rundlaufabweichungen hervorgerufene Querkkräfte die Lagerung der Sensorwelle nicht nachteilig beeinflussen und somit dessen Lebensdauer beeinträchtigen können. Ferner können auch andere Sensoren eingesetzt sein, die induktiv, kapazitiv oder magnetisch arbeiten.

[0021] Das logische Steuergerät zum Auswerten der Hall-Sensor-Signale und der Signale des Referenzsignalgebers enthält neben den an sich bekannten Logikfunktionen und den Steuerfunktionen des Antriebsmotors die Steuersignale für die Offen- und Geschlossenpositionen des Absperr- und Schliesselements, für Überwachungsfunktionen ab einem frei wählbaren Schliesswinkel und für das Einleiten des elektrischen Bremsens vor dem Erreichen der gewählten Stopp-Position durch dynamisches Annähern.

[0022] Weitere Steuersignale dienen zum Einstellen und Überwachen der vorgewählten Schwenkgeschwindigkeit, ferner zum Erkennen einer Behinderung der Schwenkbewegung beispielsweise durch einen Fremdkörper und Einleiten einer für diesen Fall vorgesehenen Massnahme z. B. Alarm-Auslösung und/oder Reversieren des Antriebs, sowie zum Erkennen einer gewaltsamen Fremdeinwirkung (Vandalismus) zum Beispiel durch gewaltsames Hochdrücken des Schrankenbaums oder Öffnen der geschlossenen Sperre und Auslösen einer entsprechenden Meldung und/oder eines Alarms und ausserdem zum Steuern von Signallampen oder Warnleuchten während der Bewegung des Absperr- und Schliesselements.

[0023] Es erweist sich als vorteilhaft, diese vorstehend beschriebene erfindungsgemässe Anwendung eines Antriebs zur Steuerung und Überwachung von Schranken, Personensperren, Drehkreuzen, Rolltoren oder sonstigen sich rotatorisch oder translatorisch bewegenden Absperr- und Schliesselementen einzusetzen.

[0024] Über Datenleitungen werden die Signale zwischen Hall-Sensor bzw. Antriebsmotor, Referenzsignalgeber und logischer Steuerungseinheit übertragen, die Drehzahl, das Moment und der Drehwinkel der Motorwelle ermittelt und somit die Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverläufe sowie die Positionen des Absperr- und Schliesselements programmiert regel- und einstellbar.

[0025] Bei Inbetriebnahme fährt der Motor zum Erkennen

der Endpositionen mit langsamer Geschwindigkeit die Endpositionen des Absperr- und Schliesselements an was eine erhöhte Stromaufnahme beim Blockieren des Motors zur Wirkung hat. Diese erhöhte Stromaufnahme wird als Steuersignal der Steuereinheit vorgegeben die die Endpositionen des Absperr- und Schliesselements somit erkennt.

[0026] Dem bürstenlosen Gleichstrommotor ist mindestens ein Untersetzungsgetriebe und darauf folgend mindestens ein Viergelenkgetriebe und/oder ein in sonstiger Weise rotatorisch und/oder translatorisch Kraft übertragendes Glied nachgeschaltet. Zur Verringerung des Energieaufwandes, bzw. zum Ausgleichen der durch die Getriebeglieder und durch die Absperr- und Schliesselemente eingeleiteten Massenträgheits- und Gewichtsmomente, sind Federmotoren für einen statischen und/oder dynamischen Ausgleich dieser Massen einbringbar, wobei die Federmotoren zwischen zwei beliebigen Getriebegliedern oder zwischen einem Getriebeglied und dem Gehäuse anlenken.

[0027] Die Kurbel, die Koppel oder die Schwinge des Viergelenkgetriebes sind durch kleinere oder grössere Getriebeglieder austauschbar um somit durch Verändern der Kinematik der einzelnen Getriebeglieder zueinander, unterschiedliche Drehmomentenverläufe an mindestens einer der Getriebewellen zu erzielen.

[0028] Durch diese geregelte Bewegung sind im Gegensatz zum Stand der Technik wesentlich kürzere Laufzeiten der Absperr- und Schliesselemente in der Grössenordnung von 0,5 Sekunden möglich. Es kann ein Haltemoment erzeugt werden, sodass die Absperr- und Schliessvorrichtung in jeder beliebigen Lage blockiert werden kann. Bei Spannungsausfall kann die im Zwischenkreis des Antriebsmotors gespeicherte Energie dazu verwendet werden, dem Schrankenbaum einen Impuls in Richtung öffnen zu geben.

[0029] In der Zeichnung ist als Ausführungsbeispiel die Ausbildungsweise des Antriebs einer Sperrschrankenvorrichtung und zwei weitere Ausführungsbeispiele von Absperr- und Schliesselementen dargestellt. Diese werden im folgenden anhand der Fig. 1 bis 7 beschrieben:

[0030] Es zeigen

[0031] Fig. 1 Sperrschranken-Antriebsmechanik im Teilschnitt mit Schnittführung A-A',

[0032] Fig. 2 Sperrschranken-Antriebsmechanik in Seitenansicht (Schnitt A-A') mit Einsicht in den Antriebsmotor,

[0033] Fig. 3 elektrischer Antriebsmotor mit Hall-Sensoren,

[0034] Fig. 4 Baukastensystem aus Sperrschranke, Drehgeber, Antriebsmotor und Steuerungseinheit,

[0035] Fig. 5 Darstellung eines Funktionsdiagramms verschiedener Signale,

[0036] Fig. 6 perspektivische Ansicht eines Schiebetors mit Antriebseinheit,

[0037] Fig. 7 Frontansicht eines Doppelschwenktors mit Antriebseinheit.

[0038] Die in Fig. 1 dargestellte Sperrschranke zeigt als Absperr- und Schliesselement 5 einen kraftbetriebenen, im Schliess- und Öffnungssinne beweglichen Schrankenbaum für Verkehrswege, angetrieben durch einen bürstenlosen Gleichstrommotor (BLGM) 2 als Antriebsmotor mit nachgeschalteten Getriebeeinheiten 22.

[0039] Der Kraftfluss zwischen bürstenlosen Gleichstrommotor (BLGM) 2 und Absperr- und Schliesselement 5 wird über ein dem BLGM 2 nachgeschaltetes Untersetzungsgetriebe 23 und ein dem folgend nachgeschaltetes Viergelenk- bzw. Koppelgetriebe 12 bestehend aus Kurbel 17, Koppel 18 und Kurbel 19 auf die Hohlwelle 8 geleitet, in der, die das Absperr- und Schliesselement 5 aufnehmende Abtriebswelle 24, drehfest und herausnehmbar gelagert ist. Das Untersetzungsgetriebe weist eine Schneckenradwelle,

eine erste Getriebewelle 29 und eine zweite Getriebewelle 30 auf.

[0040] Schrankenbaum 5, Kraftübertragungsglieder und BLGM 2 der Absperr- und Schliessvorrichtung 1 sind in einem Rahmen 25 montiert und bilden zusammen mit diesem eine Einheit. Diese Einheit ist in den unteren Gehäuseteil 13 einsetzbar, der die gesamte Einheit trägt und durch einen Gehäusedeckel 11 verschliessbar ist.

[0041] Der nötige statische und dynamische Ausgleich aller Masseträgheits- und Gewichtsmomente aller beweglichen Vorrichtungsteile wird durch ein oder mehrere Federmotoren 16 bewerkstelligt, die zwischen der Schwinge 19 und dem Gehäuse 13 angreifen. Einzelne Getriebeglieder sind gegen kleinere oder grössere Getriebeglieder austauschbar um somit durch Verändern der Kinematik der einzelnen Getriebeglieder zueinander, unterschiedliche Drehmomentenverläufe an mindestens einer der Getriebewellen zu erzielen.

[0042] Die Datenleitung 21 der Hall-Sensoren und das Stromzuführungskabel 26 für die Zufuhr elektrischer Leistung an den BLGM 2 sind gemäss Fig. 3 aus dem Motorgehäuse 35 herausgeführt.

[0043] Mittel (7) dienen zur Begrenzung der Bewegung des Absperr- und Schliesselements (5) um in den geregelt angefahrenen Endpositionen des Absperr- und Schliesselements (5) eine im kinematischen Sinne bestimmte und somit ohne zusätzliche elektrische Energie aufrecht zu haltende Ruhelage des gesamten Systems zu ermöglichen.

[0044] Die Seitenansicht mit der Schnittführung A-A' durch Rahmen 25 und Untersetzungsgetriebe 23 ist in Fig. 2 dargestellt, die den mechanischen Wirkzusammenhang der Absperr- und Schliessvorrichtung 1 zeigt. An das Untersetzungsgetriebe 23 ist der BLGM 2 angeflanscht, die am Ende als Zahnradwelle ausgebildete Motorwelle 4 kämmt das Schneckenrad der Schneckenradwelle 28. Der Wirkzusammenhang der Getriebestufen des Untersetzungsgetriebe über die auf den Getriebewellen 29 und 30 angeordneten Stirnräder wird nicht näher beschrieben. Durch die auf der zweiten Getriebewelle 30 befestigte Kurbel 17 wird das Drehmoment auf das ungleichförmig übersetzende Viergelenk- bzw. Koppelgetriebe übertragen, das mittels Koppel 18 das Drehmoment auf die auf der Hohlwelle 8 befestigte Schwinge 19 überträgt. Die resultierende, innerhalb eines Schwenkbereichs von 90 Grad pendelnde Bewegung der Schwinge 19 wird über die Hohlwelle 8 auf die in der Hohlwelle drehfest und herausnehmbar gelagerte Abtriebswelle 24 übertragen, an der das Absperr- und Schliesselement 5 angeflanscht ist.

[0045] Die Wirkverbindung zwischen Abtriebswelle 24, Hohlwelle 8 und Schwinge 19 bildet das Verbindungselement 31. Im weiteren Verlauf der Abtriebswelle 24 ist als Referenzsignalgeber ein Sensor II 6 in Form eines Drehgebers drehfest mit der Abtriebswelle verbunden, dessen Signale über die Signalleitung 32 zur nicht dargestellten Steuereinheit übertragen werden.

[0046] Der mit offenem Gehäuse dargestellte BLGM 2 ist in Fig. 3 im Halbschnitt näher beschrieben. Auf der einerseits im Lager 36 gelagerten Motorwelle 4 sitzt das Rotorpaket 10, das eine nicht magnetische Hülse 9 und einen Permanentmagneten 33 aufweist. Durch die nicht magnetische Hülse wird der magnetische Rückschluss in die Motorwelle 4 verhindert und somit Verluste vermieden.

[0047] Axial benachbart sind mehrere Hall-Sensoren 3 ortsfest mittels einer Halterung 34 gelagert. Die Sensorsignale werden über Datenleitungen an die nicht dargestellte Steuereinheit übertragen.

[0048] Umgeben werden diese Bauteile vom Stator 14 bestehend aus schräg angeordneten Statorblechen und deren symmetrische oder asymmetrische Wicklung 15. Die schräg

angeordneten Statorbleche verringern das Rastmoment zwischen Stator und Rotor, sodass ein manuelles Öffnen der Absperr- und Schliessvorrichtung von Hand erleichtert wird.

[0049] Fig. 4 zeigt den steuertechnischen Zusammenhang von einer Absperr- und Schliessvorrichtung 1. Die Position des Absperr- und Schliesselements 5 wird direkt mit Hilfe des als Drehgeber ausgebildeten Sensor II 6 über die Signalleitung 32 an die logische Steuereinheit 20 übermittelt. Gleichzeitig wird die vom BLGM 2, bzw. von den Hall-Sensoren ermittelten Signale über die Datenleitung 21 an die logische Steuereinheit übertragen. Die Signale der Hall-Sensoren werden durch Rotation der Motorwelle 4, bzw. des Rotorpakets 10 erzeugt, die in direktem mechanischem Zusammenhang mit dem durch die Getriebeeinheiten 2 in Wirkverbindung befindlichen Absperr- und Schliesselement 5 stehen.

[0050] Somit stehen Hall-Signal und Referenzsignal in direktem Zusammenhang mit der Steuereinheit, die wie hier nicht dargestellt eine eigene Leistungs-Stromversorgung aufweist. Die Steuereinheit umfasst neben einer zentralen logischen Einheit sämtliche steuertechnischen Bauteile wie Relais, Verkabelung, Schalter, Stecker, Druckschaltungen, Platinen und Bauteile zur Überwachung, um einen solchen Schrankenbetrieb geregelt zu betreiben, d. h. die Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverläufe sowie definierte Positionen des Absperr- und Schliesselements (5), sowie Drehzahl, Moment und Drehwinkel der Motorwelle (4) auch während des Betriebs zu regeln und einzustellen.

[0051] Fig. 5 stellt ein Funktionsdiagramm mehrerer elektrischer Signale zur Überwachung dar, die mittels der geregelten Steuerung von der geschlossenen bis hin zur offenen Position des Sperr- oder Schliesselements regelbar sind. Als Beispiel sind Warntöne A beim Schliessen der Schranke ggf. mit Vorwarnzeit per Steuerung, Warntöne B beim Öffnen der Schranke sowie optische Warnsignale C beispielsweise als Dauerlicht oder Blinklicht beim Schliessen oder Öffnen der Sperrvorrichtung, Bremsfunktion D und Überwachungsfunktionen E beispielsweise als Lichtschranke oder Schleifkontakt, sowie die Rückmeldung F der offenen und geschlossenen Stellung des Schrankenbaums als Signal dargestellt und durch die logische Steuerung regelbar. Die Signale sind unabhängig voneinander an der Ordinate aufgetragen und kennzeichnen jeweils den Zustand Ein/Aus oder O/I. Die Abszisse kennzeichnet die Position des Absperr- und Schliesselements zwischen dessen offenen und geschlossenen Position.

[0052] Als zweites Ausführungsbeispiel ist ein translatorisch bewegtes Rolltor als Absperr- und Schliesselement 5 in Fig. 6 gezeigt. Angetrieben wird dieses Absperr- und Schliesselement 5 durch einen vorstehend beschriebenen geregelten BLGM 2, dem ein weiteres Untersetzungsgetriebe nachgeschaltet ist, das über eine nicht dargestellte, nach aussen geführte Verzahnung, die Zahnstange 38 kämmt und somit das mit der Zahnstange 38 verbundene Absperr- und Schliesselement 5 bewegt.

[0053] Der geregelte Antrieb ist auf einem Sockel 39 und verstellbaren Gleitlagern 40 gelagert. Auf dem Antrieb ist ein Gehäuse 13 angebracht, das die gesamte Steuerungseinheit und einen Referenzsignalgeber aufnimmt.

[0054] Als drittes Ausführungsbeispiel ist ein rotatorisch bewegtes Schwenktor als Absperr- und Schliesselement 5 gezeigt, das zwei der eingangs beschriebenen geregelten Antriebe 27 aufweist, die über eine nicht dargestellte logische Steuerungseinheit geregelt betrieben werden, sodass jede Schwenktorhälfte für sich zu unterschiedlichen Zeitpunkten mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten oder beide gleichzeitig mit gleicher Geschwindigkeit betrieben

werden kann.

[0055] Die Getriebeeinheiten 22, die direkt an den Schwenktoren angreifen, sind als mehrwertige Koppelgetriebe ausgebildet.

#### Absperr- und Schliessvorrichtung für Verkehrswege und umschlossene Räume

- 1 Absperr- und Schliessvorrichtung
- 2 bürstenloser Gleichstrommotor (BLGM)
- 3 Hall-Sensor
- 4 Motorwelle
- 5 Absperr- und Schliesselement
- 6 Sensor II
- 7 Mittel
- 8 Hohlwelle
- 9 Hülse
- 10 Rotorpaket
- 11 Gehäusedeckel
- 12 Viergelenk- bzw. Koppelgetriebe
- 13 Gehäuse
- 14 Stator
- 15 Wicklung
- 16 Federmotoren
- 17 Kurbel
- 18 Koppel
- 19 Schwinge
- 20 Steuereinheit
- 21 Datenleitung
- 22 Getriebeeinheiten
- 23 Untersetzungsgetriebe
- 24 Abtriebswelle
- 25 Rahmen
- 26 Stromzuführungskabel
- 27 geregelter Antrieb
- 28 Schneckenradwelle
- 29 1. Getriebewelle
- 30 2. Getriebewelle
- 31 Verbindungselement
- 32 Signalleitung
- 33 Permanentmagnet
- 34 Halterung
- 35 Motorgehäuse
- 36 Lager
- 37 -
- 38 Zahnstange
- 39 Sockel
- 40 Gleitlager

#### Patentansprüche

1. Absperr- und Schliessvorrichtung für Verkehrswege und umschlossene Räume mit wenigstens einem kraftbetriebenen, im Schliess- und Öffnungssinne beweglichen Absperr- und Schliesselement, mit einer aus Steuerungseinheit, Antriebsmotor und zwischengeschaltetem Getriebe bestehenden Antriebsvorrichtung zum Antrieb der translatorischen oder rotatorischen Bewegung mindestens eines Absperr- und Schliesselements **dadurch gekennzeichnet**, dass die Absperr- und Schliessvorrichtung (1) wenigstens eine weitere Vorrichtung zum Erfassen und Ändern der bewegungs- und leistungsabhängigen Parameter mindestens eines Absperr- und Schliesselements (5) aufweist, durch die mittels einer logischen Steuerungseinheit die Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverläufe sowie definierte Drehwinkel-Positionen und Überwachungsfunktionen des Absperr- und Schliesselements (5) wäh-

rend des Betriebs regel- und einstellbar sind.

2. Absperr- und Schliessvorrichtung für Verkehrswege und umschlossene Räume mit wenigstens einem kraftbetriebenen, im Schliess- und Öffnungssinne beweglichen Absperr- und Schliesselement, mit einer aus Steuerungseinheit, Antriebsmotor und zwischengeschaltetem Getriebe bestehenden Antriebsvorrichtung zum Antrieb der translatorischen oder rotatorischen Bewegung mindestens eines Absperr- und Schliesselements dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsmotor als bürstenloser Gleichstrommotor (BLGM) (2) ausgebildet und mit mindestens einem signalisierenden Hall-Sensor (3) versehen ist, und dass durch eine über eine Datenleitung (21) übermittelten Signale auswertende logische Steuerungseinheit (20), die Drehzahl, das Drehmoment und der Drehwinkel der Motorwelle (4) ermittelbar sind und somit die Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverläufe sowie die Endpositionen und Überwachungsfunktionen des Absperr- und Schliesselements programmiert regelbar und einstellbar sind.

3. Absperr- und Schliessvorrichtung nach Anspruch 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, dass durch ein Sensor II (6) die Positionen des Absperr- und Schliesselements (5) als Referenzsignal für die logische Steuerungseinheit über eine der Wellen des Getriebes oder über die Mittel (7) zur Begrenzung der Bewegung des Absperr- und Schliesselements (5) ermittelbar sind und diese Positionen als Signal der Steuerungslogik vorgebar sind.

4. Absperr- und Schliessvorrichtung nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass durch die im Zwischenkreis des bürstenlosen Gleichstrommotors (2) gespeicherte elektrische Energie bei Spannungsausfall dem Absperr- und Schliesselement (1) zum Öffnen ein impulsartiges Drehmoment in Richtung Öffnen zuführbar ist.

5. Absperr- und Schliessvorrichtung nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass durch den Antriebsmotor oder durch eine zusätzliche Vorrichtung in jeder Position des Absperr- und Schliesselements jederzeit ein Haltemoment erzeugbar ist.

6. Absperr- und Schliessvorrichtung nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Motorwelle (4) und dem Rotorpaket (10) des bürstenlosen Gleichstrommotors (2) mindestens eine Hülse (9) aus nicht magnetischem und nicht metallischem Material angeordnet ist.

7. Absperr- und Schliessvorrichtung nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass die Statorbleche des Stators (14) des bürstenlosen Gleichstrommotors (2) relativ zur Drehrichtung des Rotorpakets (10) schräg angeordnet sind und die Wicklung (15) des Stators (14) symmetrisch oder asymmetrisch ausgeführt ist.

8. Absperr- und Schliessvorrichtung nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass dem bürstenlosen Gleichstrommotor (2) mindestens ein Untersetzungsgetriebe (11) und/oder darauf folgend mindestens ein Viergelenk- bzw. Koppelgetriebe (12) oder in sonstiger Weise rotatorisch und/oder translatorisch Kraft übertragende Glieder nachgeschaltet sind.

9. Absperr- und Schliessvorrichtung nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass zur Verringerung des Energieaufwandes zum Kompensieren der durch die Getriebeglieder und durch die Absperr- und Schliesselemente (5) eingeleiteten Massenträgheits- und Gewichtsmomente, Federmotoren (16) für einen statischen und/oder dynamischen Ausgleich dieser Momente einbringbar sind, wobei die Federmotoren zwi-

schen mindestens zwei beliebigen Getriebegliedern oder mindestens zwischen einem Getriebeglied und dem Gehäuse (13) anlenken.

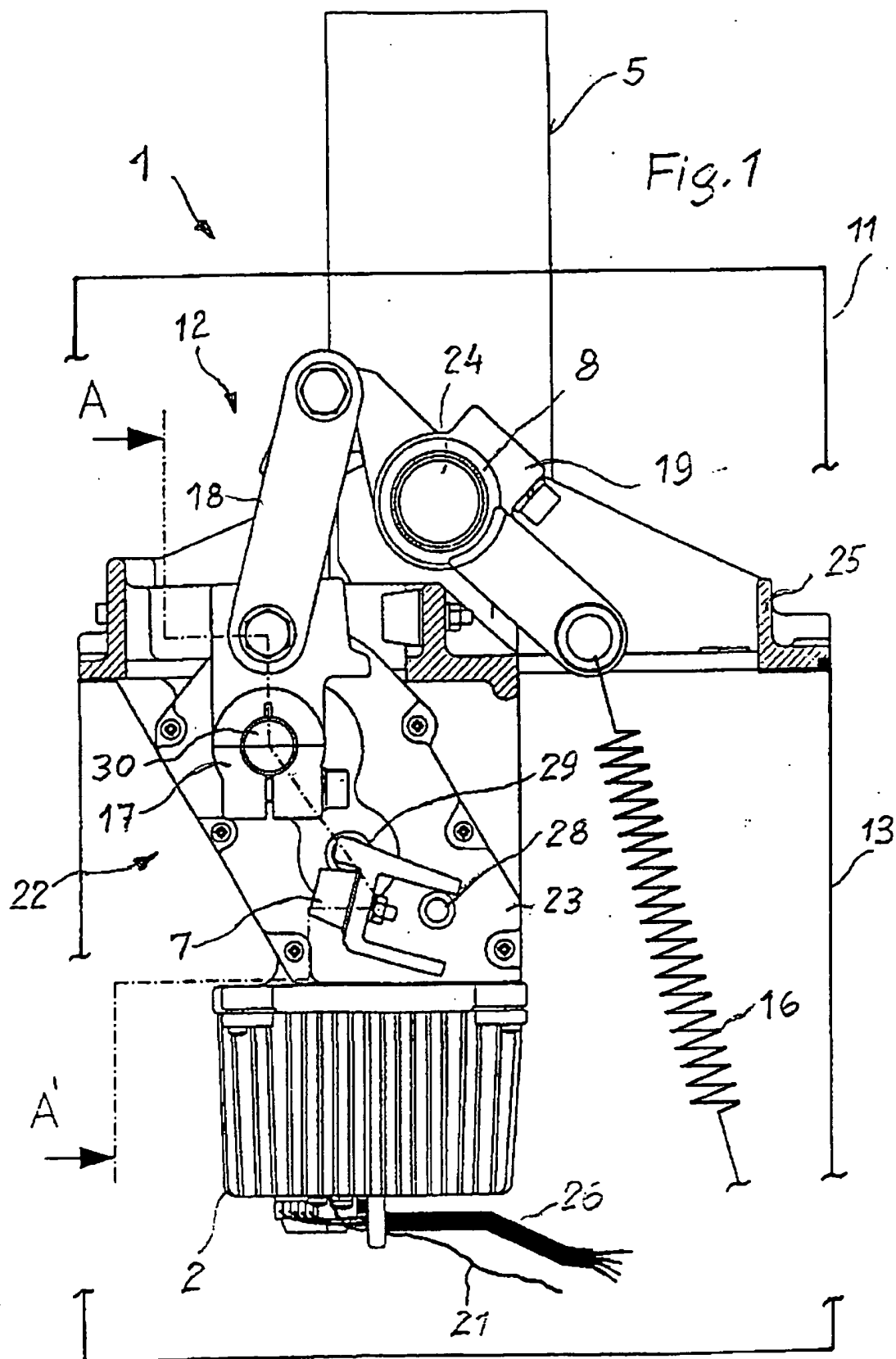
10. Absperr- und Schliessvorrichtung nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass Kurbel (17), Koppel (18) oder Schwinge (19) des Viergelenk- bzw. Koppelgetriebes (12) durch kleinere oder grössere Getriebeglieder austauschbar sind und somit durch Verändern der Kinematik der einzelnen Getriebeglieder zueinander, unterschiedliche Drehmomentenverläufe an mindestens einer der Getriebewellen erzielbar sind.

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -





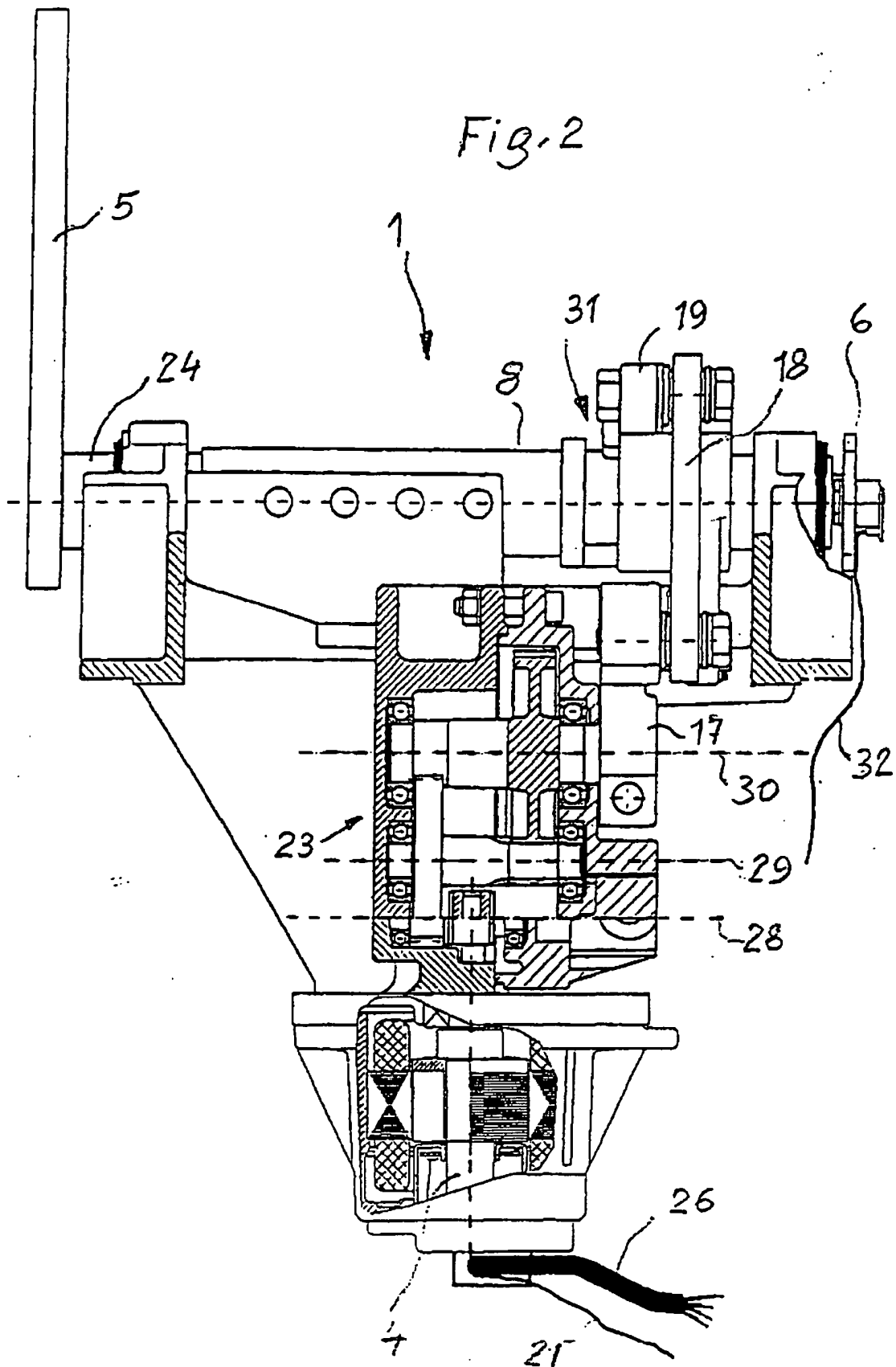


Fig. 3

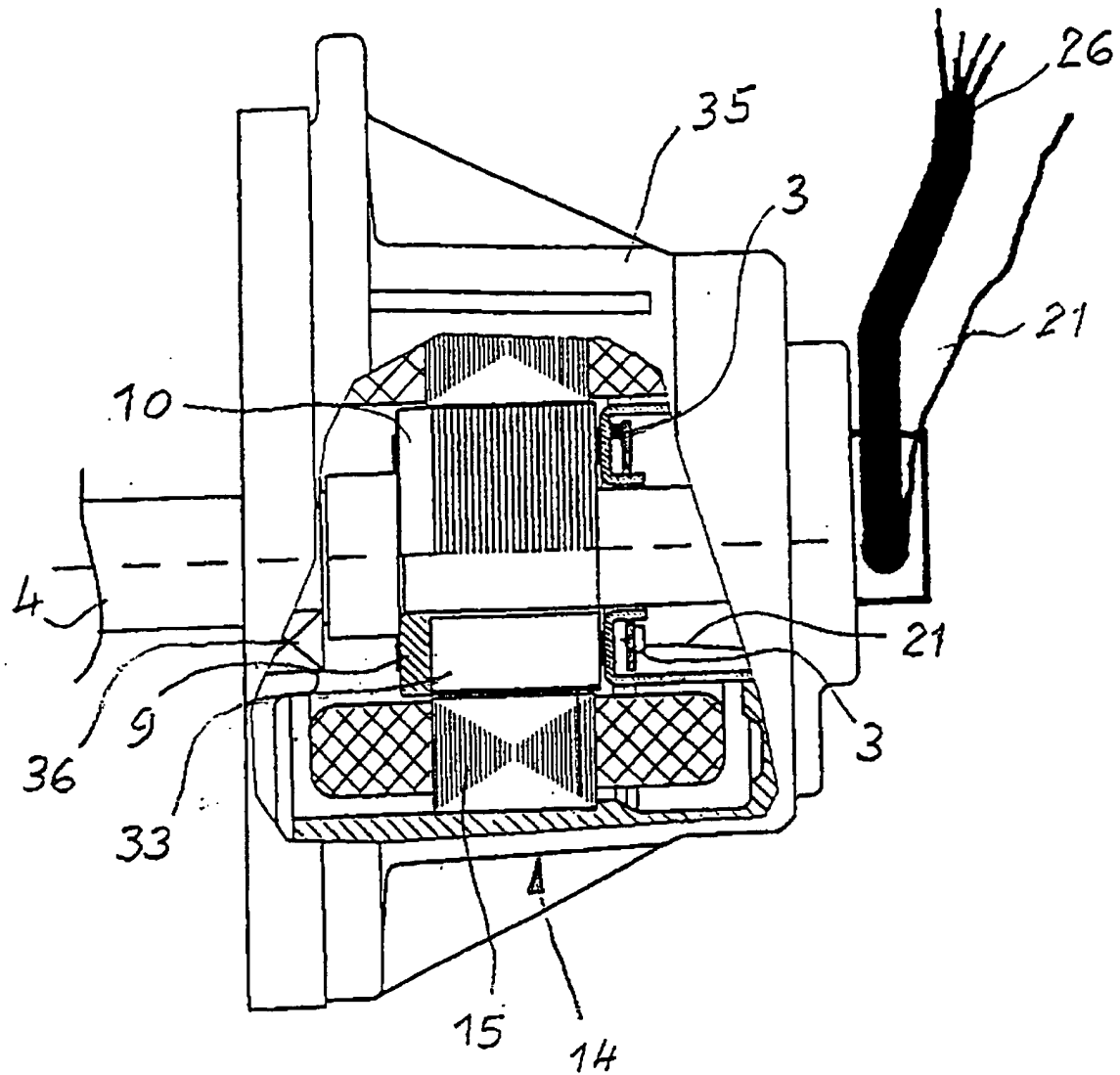
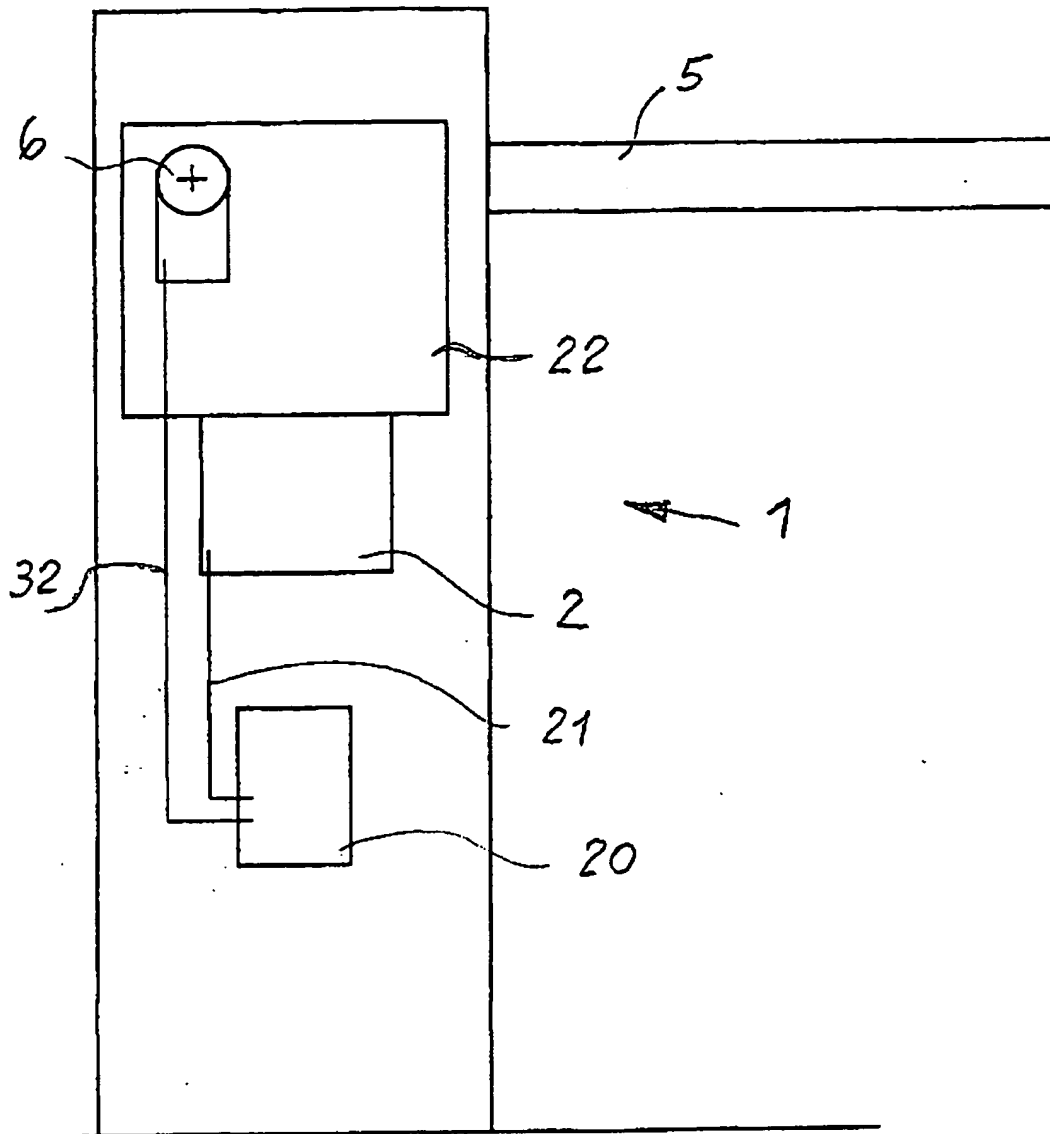


Fig. 4



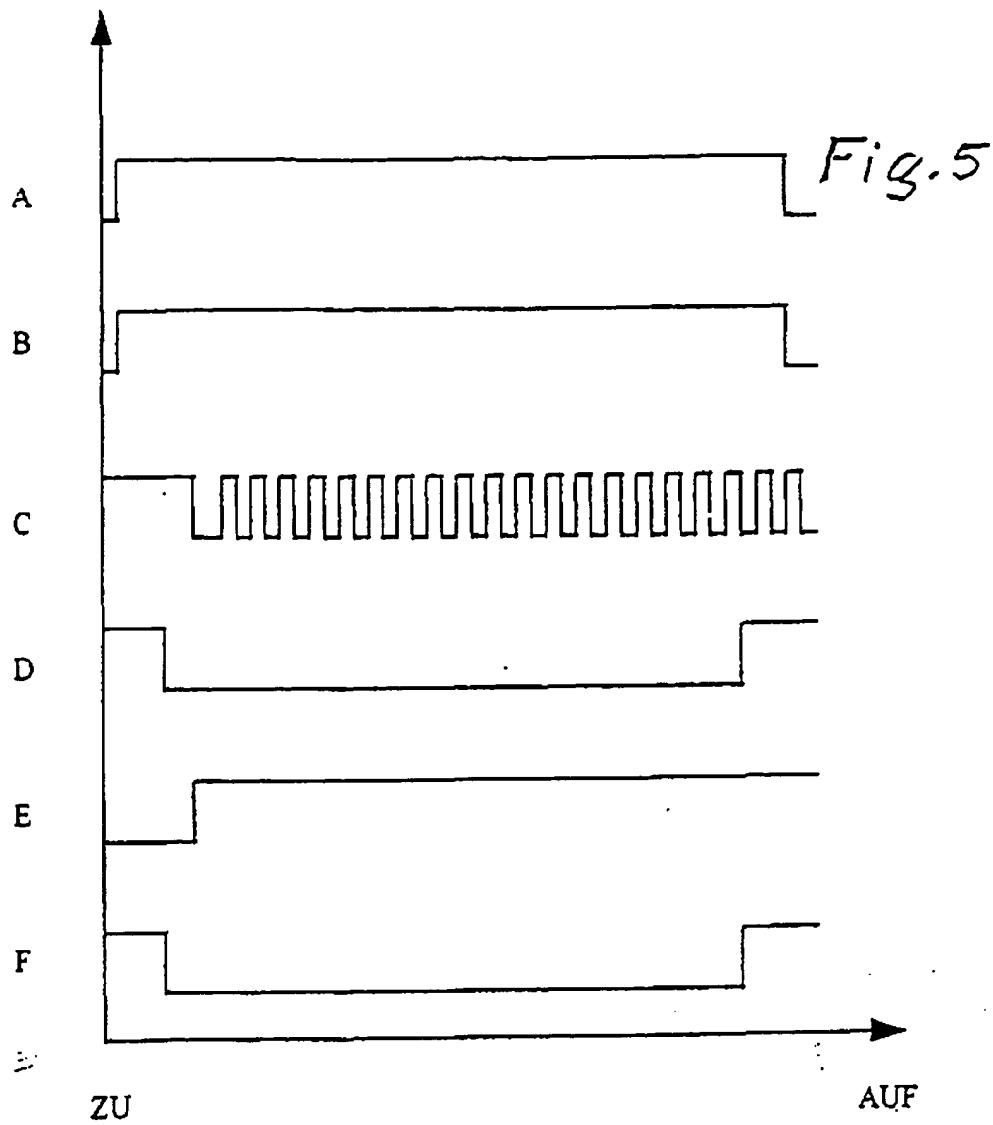


Fig. 6

